第31卷 第1期　　古脊椎动物学报　　pp. 1—14
1993年1月　　VERTEBRATA PALASIATICA　　figs. 1—4, pl. I—II

记甘肃明水侏罗纪两类新的硬鳞鱼

苏 德 造
（中国科学院古脊椎动物与古人类研究所）

关键词　甘肃明水　早侏罗世　褶鳞鱼科　金尾鱼科

内 容 提 要

本文记述了甘肃明水"龙凤山群"渝州鱼属（*Yuchoulepis*）一新种——甘肃渝州鱼（*Y. gansuensis* sp. nov）和金尾鱼科（Caturidae）一新属、新种——明水似凶暴鱼（*Plesiofuro mingshuica* gen. et sp. nov）。根据鱼化石性质，将含鱼化石地层的时代定为早侏罗世。

1967年夏，甘肃省第二区域地质测量队董家喜工程师在甘肃省西北部明水以南盐池以东的"龙凤山群"下亚群中采集到一批鱼化石寄给中国科学院古脊椎动物与古人类研究所作鉴定。当时这批鱼化石经刘宪亭先生和本文作者初步鉴定为褶鳞鱼科（Ptycholepidae）和真颌鱼科（Eugnathidae = Caturidae），其地质时代定为中生代，可能属于侏罗纪。据该队当时告知，与鱼化石伴生的还有植物化石，经西北地质科学研究所宋长起鉴定为 *Lepidodendron*? *incertum*、? *Calamites* sp.，其时代被定为石炭至二叠纪。这样，植物与鱼化石的鉴定结果就产生了很大的矛盾。

1991年秋，甘肃省地矿局酒泉地调队第十九分队又在盐池东第十四地质剖面采集到一些鱼化石寄来作鉴定。

上述两批鱼化石约包括有35个个体，经本文系统研究，其中有16个个体属于渝州鱼属（*Yuchoulepis*）一新种，其余19个个体属于金尾鱼科（Caturidae），代表一新属、新种。同时根据该鱼群与欧洲早侏罗世鱼群的对比，认为含鱼层为早侏罗世。

渝州鱼过去仅见于我国四川盆地。金尾鱼科化石在欧洲发现较多，在北美也有少数发现，在我国过去仅有少数化石分别见于贵州兴义中三叠世和安徽长丰早白垩世地层。而早侏罗世鱼化石几乎没有什么发现。这个新发现对研究此时期的鱼群当有重要意义。

一、标 本 记 述

褶鳞鱼目 Ptycholepiformes

褶鳞鱼科 Ptycholepidae Brough, 1939

渝州鱼属 *Yuchoulepis* Su, 1974

属型种　*Yuchoulepis szechuanensis* Su, 1974。

属的特征(订正)　鱼体中等大，长纺锤形到纺锤形。吻部突出或较圆钝。后吻骨分

开鼻骨。膜质蝶耳骨长而宽，眶前骨大，二者构成眼眶上缘的大部。膜质翼耳骨大，前部较窄。鼻骨不构成眼眶前缘。次眶骨数目少。上颌骨的后部扩大，与前鳃盖骨牢固连接，属古鳕型。齿骨长大，无冠状突。上、下颌具有较大的锥形齿。前鳃盖骨近乎直立。鳃盖骨很大，近方形。下鳃盖骨比鳃盖骨小，前部比后部窄。无间鳃盖骨。有鳃盖前骨（Aop）。鳃条骨宽大，数目少，第一鳃条骨不特别扩大。有咽板骨。头部膜质骨具有近乎纵行的釉质嵴沟。匙骨和上匙骨均具有斜布的釉质嵴。腹鳍和奇鳍的鳍条均从基部开始分节，远端分叉。臀鳍基较长(鳍条 19—21 根)。尾鳍半歪型，鳞叶较长，上、下叶几等长。所有鳍均具有棘鳞。尾柄上、下缘有嵴鳞。鳞片长颇大于宽，无关节突和关节窝，其表面具有与鳞片纵轴或对角线平行的釉质嵴、沟。

甘肃渝州鱼（新种）*Yuchoulepis gansuensis* sp. nov.

（图 1—2；图版 I,1—4；II,6）

正型标本 一近乎完整的鱼。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本登记号 V10099.1。

参考标本 V10099.2 号标本为近乎完整的鱼（头前部缺失），保存有完全的奇鳍；V10099.3 号为一尾部；V10099.4 号为一躯干连带腹鳍；V10099.5 与 V10099.6 为两个头骨（印模）；V10099.7 为一体躯前部；V10099.8-.10、V10099.11、V10099.12 及 V10099.13-.15 为体躯的不同部位(躯干、头骨、臀鳍及尾鳍)。

产地与层位 甘肃明水盐池东；“龙凤山群”下亚群。

释名 种名示化石产区甘肃。

特征 身体长纺锤形，吻部突出。鳃条骨 5 根，第一根较扩大，板片状。鳞片具有较多而斜行的釉质嵴、沟。横列鳞较少(约 49 列)。尾柄腹缘有嵴鳞。臀鳍基前有几个扩大的臀鳞。胸鳍鳍条从基部开始分节。鳍式：P.15（约）；V.11（约）；D.23；A.20—21。

描述 身体中等大，呈长纺锤形。正型标本全长达 255 毫米，其他标本均为鱼体的一部分，根据其比例推算，有的个体全长可能超过 255 毫米。全长约为体高的4.2 倍，头长的 5.8 倍。头长小于体高。正型标本的测量(单位：毫米 mm)如下：

全长（Total length）	255
体长（Body length）	225
体高（Maximum depth of body）	60
头长（Head length）	45
头高（Head depth）	40
背鳍起点至吻端（Tip of snout to origin of dorsal fin）	110
腹鳍起点至吻端（Tip of snout to origin of pelvic fin）	131

头骨大部分骨片脱落，仅保存有印模。因此大多根据印模描述。

吻部与颅顶：在正型标本中，此部位的骨片保存不佳，仅可观察其轮廓和少数几块骨片，但在 V10099.5 号标本上保存有较好的印模。后吻骨（Pro）大，分开一对大的鼻骨（Na）。额骨（Fr）长大，前端较圆钝，后部不显著扩大。顶骨（Pa）大，略呈长方形，与额骨相接的骨缝似乎呈波形。眶上感觉管从鼻骨经额骨止于顶骨中部。膜质蝶耳骨（Dsph）大，前部变尖，略呈长三角形，内侧缘和后缘分别与顶骨、额外肩胛骨相接。额外

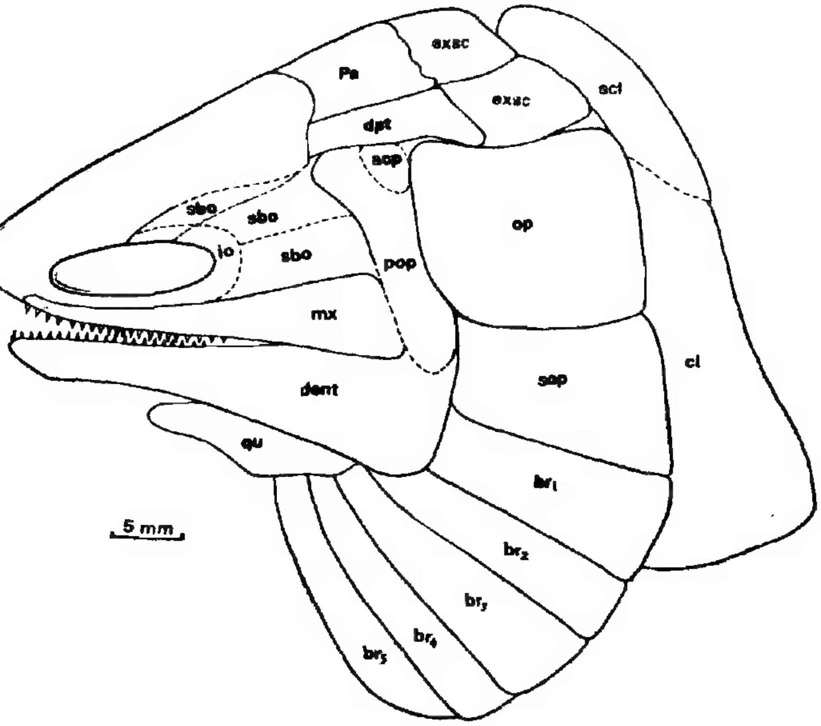


图 1　甘肃渝州鱼的头骨，依正型标本 (Holotype)
Skull of *Yuchoulepis gansuensis* sp. nov.

肩胛骨 (Exsc) 在右边观察到 2—3 块，均略呈方形。上述所有颅顶膜质骨都饰有近乎纵行的釉质嵴。

颊区与鳃盖系统：眼眶大，位置靠前。正型标本的头骨可能由于上下挤压，眼眶略变长，围眶骨保存不佳，观察不清。但在 V10099.5 号标本中保存有正常形状的眼眶和巩膜环，眼眶前缘有一呈新月形的骨片印模，可能是眶前骨 (Ant)。次眶骨 (Sbo) 保存不清晰，但可以判断在眼眶和前鳃盖骨之间似乎有两块很扩大的次眶骨，其上还有一块较小的骨片可能也是次眶骨。鳃盖系统最引人注目的是缺乏间鳃盖骨和具有近乎直立的前鳃盖骨。鳃盖骨 (Op) 很大，高略小于宽，略呈方形，表面饰有许多从该骨片前缘向后下缘放射的釉质条纹或嵴。下鳃盖骨 (Sop) 比鳃盖骨小，宽甚

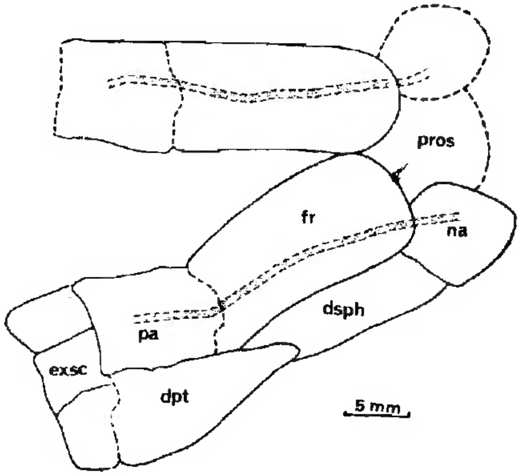


图 2　甘肃渝州鱼的头顶骨片，依 V10099.5
Roofing bones of skull of *Yuchoulepis gansuensis* sp. nov.

大于高，前部比后部狭窄，呈梯形。其表面亦具有许多与鳃盖骨类似的纹饰。前鳃盖骨(Pop) 显露于头骨表面,未被次眶骨覆盖,上部略向前倾斜，下部插在上颌骨和下鳃盖骨之间,并与上颌骨牢固连接。鳃盖前骨 (Aop) 小,略呈三角形。鳃条骨 (Br) 宽大,有 5 根,第一根比第二、三根略宽大,但比第四、五根宽 2 倍。在下颌骨下面保存有一骨片的印模,可能代表中咽板骨 (M. Gu)。

上、下颌骨: 口裂很深。上颌骨 (Mx) 很长,后部稍扩大,略呈三角形，与前鳃盖骨下部固结,前部向前逐渐变窄。齿骨 (Dent) 颇为长大,由前向后逐渐增高。上、下颌口缘生有一列较粗壮的钝锥形齿。下颌感觉管沿着齿骨下缘通过 (V10099.5)。

肩带与偶鳍: 在肩带部仅观察到匙骨 (Cl) 和上匙骨 (Scl)。前者很长大，紧附于鳃盖骨、下鳃盖骨及第一鳃条骨后下缘。后者较短窄,紧附于额外肩胛骨和鳃盖骨上部的后缘，与匙骨相接的界线观察不清。上述两骨的表面均密布倾斜的釉质条纹或嵴。胸鳍残缺不全,在正型标本上仅观察到 6 根鳍条印痕,而在 V10099.11 号标本上大约有 15 根均从基部开始分节和远端分叉的鳍条。 鳍前缘饰有棘鳞。 腹鳍居背鳍终点之后，其起点对着头后第 19 列横列鳞。 在正型标本上仅残存前面的 2 根从基部开始分节的 鳍 条。V10099.2 号标本的腹鳍保存较好，约有 11 根从基部开始分节而远端分叉的鳍条。鳍前缘具有一列小的饰缘棘鳞和 2 根基部棘鳞。

奇鳍: 背鳍远居腹鳍之前,呈三角形，其起点对着头后第 23 列横列鳞。正型标本的背鳍仅残存数根鳍条,从其基部开始分节。在 V10099.2 和 V10099.4 号标本上,背鳍均具有 23 根从基部开始分节而远端 (除前面 3 根外) 分叉的鳍条。鳍前缘具有饰缘棘鳞,约有 2 根基部棘鳞。 臀鳍离尾鳍较近，呈三角形，在正型标本上保存有 16 根鳍条，在 V10099.2 和 V10099.3 号标本上均有 20—21 根,所有鳍条均从基部开始分节,除前面 3 根外，其余鳍条的远端均分叉。鳍前缘具有与背鳍相似的棘鳞。尾鳍属半歪型，鳞叶较长,约占尾上叶全长的 1/4—1/3。 尾鳍深分叉,下叶几与上叶等长，约有 45 根完全分节而远端分叉的主鳍条。上、下叶边缘基部均具有几根基部棘鳞,继而向后各有一列小的饰缘棘鳞。

鳞片: 正型标本的鳞片全脱落,仅保存有较好的印模,但在 V10099.4 号标本上保存有完好的鳞片。鳞片长通常大于宽,呈斜方形,但其长与宽之比随体躯的不同部位而有所变化: 紧挨肩带后约有 8 列鳞片长与宽近似,由此处向后和向背、腹缘，鳞片逐渐减低变长,呈长条状;尾柄后部的鳞片长与宽近似。全部鳞片均无关节突和关节窝。鳞片的上缘覆压区很窄,与其上、下的鳞片几成镶嵌式相接，但鳞片的前缘却有较宽的覆压区。鳞片的外露区被有较厚的釉质层并形成许多纵嵴和纵沟。 这些嵴沟通常几与鳞片的对 角 线(从前上角至后下角)平行，延伸到鳞片后缘形成许多锯齿。嵴沟的数目也因躯干的不同部位而略有变化: 在躯干前部,每个体侧鳞上约有 20 条；在躯干中部，每个体侧鳞约有 15 条；在尾柄和靠近背、腹缘部,每鳞片约有 10 条。从匙骨后至尾基鳞列倒转处具有 49 列鳞片。在头后,从腹缘至背缘约 23 个鳞片。在背鳍之前最大体高处，从腹缘至背缘约有 36 个。在腹鳍和背鳍之间，从腹缘至背缘约有 32 个。在尾柄部，从腹缘至背缘约有 16 个。另外,在尾柄腹缘有一列(约 7 个)嵴鳞,从前向后逐渐变小，与尾鳍下叶基部棘鳞相连续(V10099.2)；紧靠臀鳍前有几个扩大的臀鳞。

比较　以上所描述的甘肃渝州鱼（*Yuchoulepis gansuensis* sp. nov.）在一般形态特征上如体形、奇鳍和偶鳍的位置、鳍条数目及其结构、鳃盖系统骨片的形状以及鳞片结构等，与四川渝州鱼（*Y. szechuanensis* Su）很相似，但甘肃渝州鱼具有以下几点显著特征显然不同于后者：头较长而尖；胸鳍条数目较少，从基部开始分节；第一鳃条骨较宽大，呈板状而不呈三角形；鳞片具有较多而斜行的嵴、沟；横列鳞数目较少（49 列，但四川渝州鱼约有 60 列）；臀鳍前有扩大的臀鳞；尾柄腹缘有腹嵴鳞。根据以上特征，甘肃渝州鱼易于和四川渝州鱼区分。

弓鳍鱼目 Amiiformes

金尾鱼科 Caturidae Owen, 1860

似凶暴鱼属（新属） *Plesiofuro* gen. nov.

属型种　*Plesiofuro mingshuica*。

属的特征　身体长纺锤形。头短，吻圆钝。背鳍对着腹鳍和臀鳍之间处。腹鳍靠近臀鳍。尾鳍属半歪型，深分叉，上、下叶几等长。所有鳍均具棘鳞。眶前距短，占眶后距的 1/2 弱。眶下骨可能有 4 块。次眶骨很发达，有 2 或 3 块。口裂很深，颌方关节在次眶骨后缘之下。上颌骨较长大而近乎平直。下颌骨很长大，由齿骨、隅一关节骨和一大的上隅骨组成。上、下颌生有粗而尖的锥形齿。鳃盖骨很大，长方形。下鳃盖骨相当大，但比鳃盖骨小。前鳃盖骨很窄小，近乎直立，无向前折伸的下枝。鳃条骨宽大，数目少。有咽板骨。匙骨很长大。鳞片菱形，被有较厚的釉质层，后缘无锯齿，具有关节突和关节窝。

明水似凶暴鱼（新种） *Plesiofuro mingshuica* sp. nov.

（图 3-4；图版 I, 5；II, 1—5）

正型标本　一近乎完整的鱼（尾鳍缺失）。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本登记号 V10100.1。

参考标本　除正型标本外，还有 18 个个体： V10100.2 和 V10100.8 均为不完整的头骨连带躯干前部；V10100.3 和 V10100.5 为不完整的鱼；V10100.4 和 V10100.6 为近乎完整的鱼；V10100.7、V10100.11 及 V10100.13 为不完整的个体；V10100.9、V10100.10 及 V10100.12 均为躯体后部；V10100.14-.16、V10100.17 及 V10100.18 为 5 个鱼体的不同部位（躯干、头骨、尾鳍）。

产地与层位　甘肃明水盐池东；“龙凤山群”下亚群。

释名　属名 *Plesiofuro* 的字首 Plesio-为希腊文近似的意思，后缀-furo 为已知属属名。种名示化石产地明水。

特征　同属的特征。P.10—12；V. 7-8；D. 12—14；A. 10。

描述　身体小，当前描述的标本中最大者（正型标本）全长约达 130 毫米。身体呈长纺锤形，体高为体长的 1/3.5—1/4。头长略大于头高、体高。尾柄长颇大于高。正型标本和 V10100.6 号标本测量（单位：毫米 mm）如下：

	Holotype	V10100.6
全长 (Total length)	130(ca.)	122

体长 (Body length)	112(ca.)	106
体高 (Maximum depth of body)	27	31
头长 (Head length)	25	27
头高 (Head depth)	24	25
背鳍起点至吻端 (Tip of snout to origin of dorsal fin)	74	72
腹鳍起点至吻端 (Tip of snout to origin of pelvic fin)	60	60
尾柄长 (Length of caudal peduncle)	?	17.5
尾柄高 (Depth of caudal peduncle)	13	11.5

头部膜质骨在正型标本上几乎全部脱落,但保存有较好的印模,兹按部位予以描述。

吻部与颅顶: 在吻部相当后吻骨和吻骨的位置有一长大骨片的印模可能代表吻-后吻骨 (Ros + ptr)。这种复合骨在全骨鱼类中是很罕见的。据目前所知，它曾见于半椎鱼科 (Semiontidae) 中的缺椎鱼属 (*Acentrophorus*) (Gardiner, 1963, Fig. 19j) 和一种半椎鱼 (*Semionotus capensis*) (Gardiner, 1960, P. 357)。吻—后吻骨分开鼻骨，前部比后部宽大,筛联合 (Ethc) 横穿此处,经鼻骨连接眶上感觉管 (Soc)。鼻骨 (Na) 小,略呈长方形。额骨 (Fr) 很长大,外侧缘与邻接骨片的界线难以确定。顶骨 (Pa) 保存不佳,似乎很小。膜质翼耳骨 (Dpt) 和膜质蝶耳骨 (Dsph) 亦保存欠佳,前者似乎很长大;后者较短宽,前缘构成眼眶后上缘的一部分。额外肩胛骨 (Exsc) 保存不完全，仅在正型标本的左边可观察到一块。

颊区与鳃盖系统: 眼眶小,眶前距(眼眶前缘至吻端)为眶后距(眼眶后缘至鳃盖骨前缘)的 1/2 弱。眶下骨 (Io_{1-4}) 可能有 4 块,第一眶下骨最大,略呈梯形;第二眶下骨较小,由后向前逐渐变窄;第三和第四眶下骨之间的界线不清,似乎均呈方形。眶前骨 (Ant)较短高，组成眼眶前缘。未见眶上骨。次眶骨 (Sbo) 很扩大,以第一次眶骨 (Sbo_1) 为最

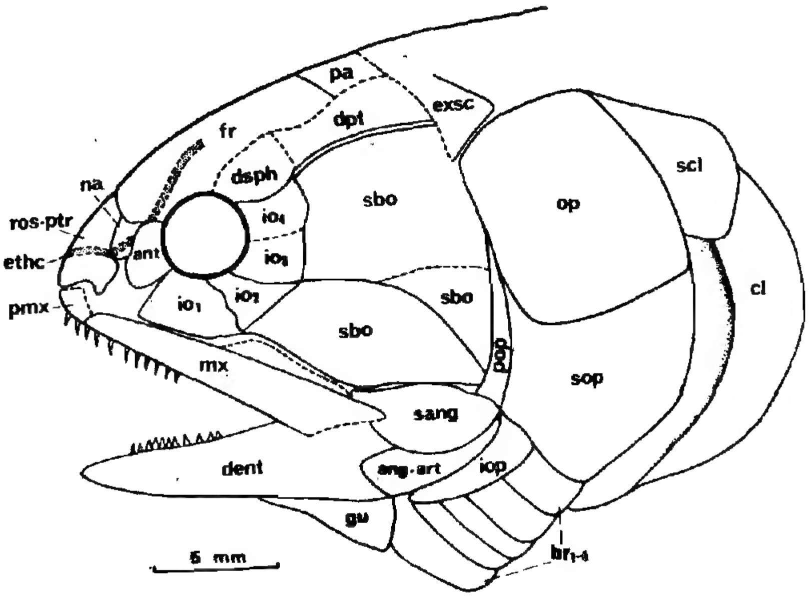


图 3 明水似凶暴鱼的头骨,依正型标本 (Holotype)

Skull of *Plesiofuro mingshuica* gen. et sp. nov.

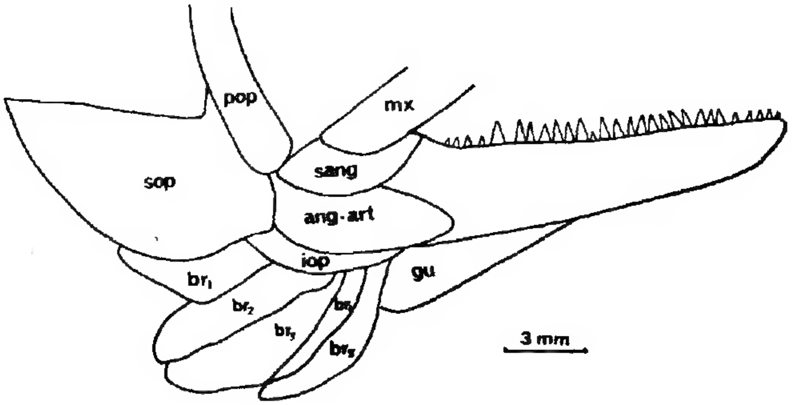


图 4　明水似凶暴鱼的鳃盖系统与颌弓，依 V10100.7
Opercular apparatus and jaws of *Plesiofuro mingshuica*

大，似乎呈方形；第二次眶骨（Sbo_2）次之，前部较宽，向后逐渐变窄；介于前两者之间似乎有一小而呈三角形的第三次眶骨（Sbo_3）。

鳃盖系统完全，鳃盖骨（Op）很大，高颇大于宽，呈长方形。下鳃盖骨（Sop）相当大，但比鳃盖骨小，略呈三角形，前上角有一向上的突伸，插在鳃盖骨和前鳃盖骨之间。前鳃盖骨（Pop）很窄小，近乎直立，上端仅伸达鳃盖骨前缘长度的 1/2 处；下部几乎没有向前折伸的水平枝。间鳃盖骨（Iop）小，但比前鳃盖骨宽一些，略呈三角形。鳃条骨（Br）宽大，在正型标本和 V10100.7 号上均有 5 根，而在 V10100.8 号标本上有 6 根。咽板骨（Gu）在下颌骨下面显露一部分，后部较宽大，向前逐渐变窄。

上、下颌骨：口裂很深，颌方关节在次眶骨后缘下面。上颌骨（MX）较长大而近乎平直。前上颌骨保存不很清晰，但可以确定为一小的骨片，组成吻部口缘。上述两骨口缘均生有粗壮而尖锐的锥形齿（V10100.1、V10100.15）。下颌骨很长大，由齿骨（Dent）、隅—关节骨（Ang-Art）及上隅骨（Sang）组成。齿骨从前向后逐渐加高，至冠状突区较急剧升高(图 4)。上隅骨（Sang）很大，中部较宽，前、后部较窄，侧视略呈纺锤形。

肩带与偶鳍：在肩带部仅保存匙骨（Cl）和上匙骨（Scl）的印模，前者很长大，呈弧形；后者较短小，由下向上逐渐变尖，侧视略呈三角形。胸鳍位低，具有 II，8—10 根远端 2/3 分节的鳍条。鳍前缘可能有棘鳞。腹鳍很小，其起点对着头后第 17—18 列鳞片，距臀鳍比距胸鳍近得多，具有 II，5—6 根远端 2/3 分节的鳍条。鳍前缘有饰缘棘鳞和基部棘鳞（V10100.4）。

奇鳍：背鳍较大，呈三角形，其起点对着上匙骨后第 28 列鳞片，终点对着臀鳍起点，具有 II，10—12 根远端 2/3 分节的鳍条。鳍前缘有棘鳞。臀鳍几与背鳍等大，也略呈三角形，其起点对着胸鳍后第 28 列鳞片，具有 II，10 根远端 2/3 分节的鳍条。鳍前缘亦具有饰缘棘鳞和基部棘鳞。尾鳍属半歪型，鳞叶长超过尾上叶全长的 1/3。尾鳍深分叉，上、下叶几等长，具有 I + 26 + I 根远端 3/4 分节的鳍条（V10100.3、V10100.4）上、下叶的背、腹缘均具有饰缘棘鳞和基部棘鳞，其前各约有 5 个嵴鳞。

鳞片：鳞片菱形，但躯干前部体侧鳞高显然大于宽，呈长方形，第 1—5 列鳞片高与宽

之比约为 2:1；第 6—10 列鳞片约为 3.5:2；第 11—15 列约为 3:2（V10100.1）。由此处向后，鳞片高逐渐变为和其宽近似，但在背、腹缘附近，其高则小于宽，呈长条状。上下毗邻的鳞片以关节窝和关节突相接。这种关节至少存在于体侧鳞。鳞片被有较厚的釉质层，表面光滑（V10100.5）。全部鳞片后缘均无锯齿。从匙骨后至尾鳞列倒转处计有42列鳞片（V10100.4）。在胸、腹鳍之间，从腹缘至背缘约有 15 个鳞片。从腹鳍至背缘约有 17 个。从臀鳍至背鳍约有 20 个。一条侧线从尾基经中轴上方的体侧鳞向前延伸，再经上匙骨进入头部。

比较 以上所描述的似凶暴鱼(*Plesiofuro* gen. sp. nov.)在一般形态特征上如体形、鳍的位置及结构、颅顶和鳃盖系统骨片的形状和排列式样、深大的口裂、长大的上下颌骨生有粗壮的锥形齿、以及鳞片的结构等，与产于欧洲的凶暴鱼属(*Furo*)很相似。然而，似凶暴鱼有以下几点很重要的特征显然不同于凶暴鱼属： 1）头较短高，吻部圆钝；2）眶前距很短，仅占眶后距的 1/2 弱；3）眶前骨短而高，不成长条状；4）吻—后吻骨很大，分开一对鼻骨；5）前鳃盖骨很窄小，近乎直立，几乎没有向前折伸的水平枝；6）下鳃盖骨较大。

似凶暴鱼还有许多结构特征如体形、头骨短吻部圆钝、眶前距短、颅顶膜质骨和鳃盖系统骨片特别是前鳃盖的形状和排列式样、次眶骨的性状、深的口裂以及鳞片有关节突和关节窝等，与欧洲里阿斯期的骨刺鱼属（*Osteorachis*）很相似，但骨刺鱼属与似凶暴鱼也有很大的区别，例如，骨刺鱼吻部只有一块小的吻骨而没有复合的吻、后吻骨；眼眶下缘的眶下骨较高大；上颌骨和下颌骨均较低窄，口缘牙齿细小且排列间距较大；前鳃盖骨较宽，下鳃盖骨较小；背鳍位置较靠前，对着腹鳍；鳞片薄，具有显著的纹饰等。

根据上述的比较和特征，似凶暴鱼虽然与凶暴鱼、骨刺鱼有些相似，但又显然有别于所有已知属，无疑代表一新属、新种。

二、讨　论

1. 关于渝州鱼（*Yuchoulepis*）和似凶暴鱼（*Plesiofuro*）的系统位置

渝州鱼是本文作者于 1974 年根据四川盆地上沙溪庙组所产的标本而建立的。当时描述的标本头后骨骼保存相当完整，而头骨除鳃盖系统骨骼外，其他骨骼均无保存，因此对其头骨的形态特征了解得很少。当时主要根据鳃盖系统骨骼、鳍的结构及鳞片等特征，与产于欧洲、北美的褶鳞鱼属（*Ptycholepis*）作了比较，认为与该属最相似，故将渝州鱼归属于褶鳞鱼科（Ptycholepidae），列于广义的古鳕目（Palaeonisiformes）。本文所描述的甘肃渝州鱼的头骨比属型种——四川渝州鱼（*Y. szechuanensis*）保存完全得多。从其所显示的结构形态(见属的订正特征)表明，与褶鳞鱼科的一致，这就进一步证明渝州鱼应属于这一科。至于褶鳞鱼科应归属于哪一目？ 古鱼类学家有不同的意见： Brough (1939) 将褶鳞鱼科列于“亚全骨鱼类“(Subholostei)；Romer（1966） 把它列于广义的古鳕目；Lehman（1966） 把褶鳞鱼科从古鳕目中独立出来建立了褶鳞鱼目（Ptycholepiformes)。Andrews *et al.*（1967)、Gardiner（1967）及 Wenz（1967)等均采用这个分类，沿用这个目名。笔者认为以褶鳞鱼属和渝州鱼属为代表的褶鳞鱼科还残存有许多

古鳕类的性质，例如：它有一块后吻骨分开一对鼻骨；上颌骨的眶后部尽管不如典型古鳕类那样扩大，但大致上还属古鳕型；下颌骨缺乏冠状突；鳃盖系统无间鳃盖骨；前鳃盖骨下部与上颌骨牢固连接；奇鳍甚至偶鳍的鳍条均从基部开始分节。所有上述情况表明，褶鳞鱼科还具有许多原始的性状。然而，褶鳞鱼科与典型的古鳕类相比，也显然有许多进步的性质，例如：它的悬挂骨已变成近乎垂直的状态；前鳃盖骨成直立状；上颌骨的眶后部大大减小；尾鳍鳞叶减退，成半歪形尾。所有这些都表明褶鳞鱼科已具有进步类型——全骨鱼类的若干性状。所以，有些作者如 Woodward (1895)、Berg (1940) 等曾将褶鳞鱼属置于全骨鱼类的真颌鱼科 (Eugnathidae)。然而，根据进步的性状是分类主要依据的原则，笔者认为包括褶鳞鱼和渝州鱼在内的褶鳞鱼科应属褶鳞鱼目。

似凶暴鱼的结构形态已在描述部分较详细地叙述过。从其所显示的一般形态特征表明，它既与金尾鱼科 (Caturidae) 的凶暴鱼属 (*Furo*) 很相似，又与同科的骨刺鱼属 (*Osteorachis*) 相似。这表明它与后两个属都有关系而更接近凶暴鱼属。至于它应当归属于哪一科也比较清楚，根据以下的一些重要特征，可把它归属于金尾鱼科。就头部构造来说，似凶暴鱼有小的顶骨、很长的额骨、很发达的次眶骨完全覆盖颊区、近乎垂直的悬挂骨、深大的口裂、很长的下颌骨并有高的冠状突、很窄而直立的前鳃盖骨，以及上下颌生有粗壮而锐利的锥形齿等。从躯干和鳍的特征看，也显然与金尾鱼科相似，例如：似凶暴鱼有长纺锤形的身体、背鳍基短、胸鳍颇大于腹鳍、所有鳍均具棘鳞、以及体侧鳞不显著加高等。上述所有事实都说明把似凶暴鱼列于金尾鱼科是有充分证据的。

金尾鱼科是弓鳍鱼目中特化最少的一科。古鱼类学家通常认为它是弓鳍鱼进化线上的主干，弓鳍鱼科 (Amiidae) 及其他相近的科均起源于金尾鱼科。因此，它在弓鳍鱼类进化上有着重要的地位。

2. 关于含鱼化石地层的时代

根据甘肃省第二区测队一分队(1968)的区域地质测量报告，甘肃西北部明水以南盐池以东地区的地层层序(从上而下)为：

龙凤山群
- 上亚群：含砾粗砂岩、粗砂岩及砾岩。
- 下亚群：砂岩、含砾粗砂岩及粉砂质板岩夹砾岩，产鱼化石 *Yuchoulepis gansuensis*、*Plesiofuro mingshuica* 和植物化石。

红岩井群
- 上岩段
- 下岩段

哲斯组

该队根据刘宪亭和本文作者当时对鱼化石的初步鉴定，将含鱼层时代定为侏罗纪早、中期；将红岩井群定为晚二叠世；哲斯组定为早二叠世。而甘肃省地矿局酒泉地调队第十九分队于 1991 年在该地区调查时将含鱼化石地层的时代定为三叠纪至早侏罗世。

通过本文对鱼化石的研究，根据鱼群的性质，笔者现在认为含鱼层"龙凤山群"的时代应属早侏罗世。现从以下的事实来说明这个问题。从目前所发现的情况来看，"龙凤山群"产有褶鳞鱼科的甘肃渝州鱼(*Yuchoulepis gansuensis*)和金尾鱼科的明水似凶暴鱼(*Plesiofuro mingshuica*)。前者代表着原始辐鳍鱼类中较进步的类群；后者代表着全骨鱼类中的基干类群。但该鱼群中缺乏中生代后期兴起的真骨鱼类，也就是说只包括有中生代

早、中期的类群。整个鱼群显示着较古老的面貌。

前面已提到，甘肃渝州鱼与四川渝州鱼相近，渝州鱼属与欧洲、北美的褶鳞鱼属(*Ptycholepis*)相似；似凶暴鱼与欧洲的凶暴鱼(*Furo*)、骨刺鱼属(*Osteorachis*)相似。那么，褶鳞鱼、凶暴鱼及骨刺鱼的生存历史究竟怎样？根据化石记载，褶鳞鱼属的生存历史在欧洲从中三叠至早侏罗世，有许多种产于欧洲(英、德、法)里阿斯期的海相地层，只有两个种分别产于意大利中三叠世和奥地利晚三叠世海相地层，只有一种产于美国晚三叠世至？里阿斯期的陆相地层。由此可见，褶鳞鱼以里阿斯期为最繁盛。与褶鳞鱼相近的渝州鱼的形态特征由笔者于 1974 年和此次研究表明，它与褶鳞鱼属的早侏罗世种类较接近。它初次发现于四川盆地的沙溪庙组，属型种是四川渝州鱼(*Yuchoulepis szechuanensis*)，时代被定为中侏罗世。本文记述的甘肃渝州鱼在某些形态方面如胸鳍鳍条完全分节、尾鳍鳞叶较长等，比四川渝州鱼似乎略原始些，其生存时代很可能略早。与似凶暴鱼相近的已知属——凶暴鱼和骨刺鱼也主要产于英国下里阿斯层，且与褶鳞鱼伴生。凶暴鱼属中只有很少种见于德国南部巴伐利亚州晚侏罗世早期的下克末利基层(Lower Kimmeridge)，但与本文描述的似凶暴鱼有较大的差异。从目前的情况看，"龙凤山群"的鱼化石——甘肃渝州鱼和明水似凶暴鱼的组合，与英国里阿斯期的鱼群相似。因此两地的含鱼层时代大致相当。同时也说明这两个地区的鱼群有关联。

本文中描述的标本由甘肃省第二区域地质测量队和酒泉地质调查队第十九分队赠与本所研究，刘玉海副教授给文稿提出一些建议，张弥曼教授支持此项工作，杜治同志摄制图版照片，戴嘉生同志清绘插图，笔者在此一并致谢。

(1992 年 4 月 10 日收稿)

参 考 文 献

苏德造，1959：贵州兴义海相三叠纪鱼化石。古脊椎动物与古人类，**1**(4)，205—210。

——，1974：四川侏罗纪的褶鳞鱼类化石。古脊椎动物与古人类，**12**(1)，1—15。

——，1983：四川东部晚三叠世的辐鳍鱼类。古脊椎动物与古人类，**21**(4)，275—285。

——，1985：新疆中生代晚期的鱼群。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊，第 17 号，61—136，科学出版社。

Aldinger, H., 1937: Permishe Ganoifische aus Ostgronland. *Meddr. Gronland, Kobenhavn*, **102**(3), 1—392.

Andrews, S. M. *et al.*, 1967: Pisces. In Harland, W. B. *et al.* (eds.), The fossil record. Geol. Soc. London, 637—683.

Berg, L. S., 1940: Classification of fishes, both Recent and fossil. *Trudy zool. Inst. Leningr.*, **5**, 85—517.

Eastman, C. R., 1911: Triassic fishes of Connecticut. *Bull. Connecticut State Geol. and Nat. Hist. Surv.*, no. 18, 1—75.

Gardiner, B. G., 1960: A revision of certain actinopterygian coelacanth fishes, chiefly from the Lower Lias. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, 4(7), 239—384.

————, 1963: Certain palaeoniscoid fishes and the evolution of the snout in actinopterygians. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, **8**: 255—325.

————, 1967: Futher notes on palaeoniscoid fishes with classification of the chondrostei. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, **14**, 143—206.

————, 1967: The significance of the preoperculum in actinopterygian evolution. *J. Linn. Soc. (Zool.)*, **47**, 197—209.

Lehman, J. P., 1966: Actinopterygii. In: Piveteau J., Traité Paléontologie, 4, Vol. 3, Masson edit., Paris.

Patterson, C., 1973: Interrelationships of holosteans. *Zool. J. Linn. Soc. London*, 53, suppl. 1, In: Greenwood, P. H., Miles, R. S. and Patterson, C. (eds.), Interrelationships of fishes, 233—305.

Rayner, D. R. 1941: The structure and evolution of the holostean fishes. *Biol. Rev.*, **16**, 218—237.

——————, 1948: The structure of certain Jurassic holostean fishes with special reference to their neurocrania. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, **233**(601), 287—345.

Romer, A. S., 1966: Vertebrate Paleontology, Third Edi. Chicago.

Saint-Seine, P. De, 1949: Les poissons des calcaires lithographique de Cerin. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, **2**, 1—357.

Schaeffer, B., 1960: The Cretaceous holostean fish *Macrepistius*. *Am. Mus. Novit.*, 2011, 1—18.

——————, 1967: Late Triassic fishes from the western United States. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **135**(6), 285—342.

——————, 1973: Interrelationships of chondrosteans. *Zool. J. Linn. Soc. London*, 53, suppl. 1. In: Greenwood, P. H., Miles, R. S. and Patterson, C. (eds.), Interrelationships of fishes, 207—232.

——————, D. H. Dunkle and N. G. McDonald, 1975: *Ptycholepis marshi* Newberry, a chondrostean fish from the Newark Group of Eastern North America. *Fieldiana Geol.*, **33**, 205—233.

Schaeffer, B., and N. G. McDonald, 1978: Redfieldiid fishes from the Triassic-Liassic Newark supergroup of Eastern North America. *Bull Am. Mus. Nat. Hist.*, **159**(4), 130—173.

Wenz, S., 1959: Etude de *Ptycolepis bollensis*, poisson du Lias superieur de l'Yonne et du Wütemberg. *Bull. Soc. Geol. France*, Sér. 7, **1**(9), 916—928.

——————, 1967: Compléments à l'etude des poissons actinoptéryiens du Jurassique francais. 1—276, Cent. Nat. Rech. Sci., Paris.

Woodward, A. S. 1895: Catalogue of the fossil fishes in the British Musuem (Natural History), **3**, xlii+544pp, London.

——————, 1897: A contribution to the osteology of the Mesozoic amioid fish *Caturus* and *Osteorachis*. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, Ser. 6, **19**: 292—297, 379—387.

NEW JURASSIC GANOID FISHES FROM NORTHWESTERN GANSU, CHINA

Su Dezao

(Institute of Vertebrate Paleomtology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Mingshui, Gansu; Early Jurassic; Ptycholepidae; Caturidae

Summary

The specimens of ganoid fishes described here were collected from Mingshui, Gansu by some geologists of a local field party. All the 35 specimens came from lower subgroup of "Longfengshan Group" (Early Jurassic). Sixte n of them are assigned to a new species of *Yuchoulepis*, *Y. gansuensis*, of the ptycholepidae. The other nineteen are referred to a new genus and species, *Plesiofuro mingshuica*, of the Caturidae. Early Jurassic fishes were previously rarely found in China, this new discovery is of great significance to the study of the ichthyofauna of the period.

Ptycholepidae Brough, 1939

Yuchoulepis Su, 1974

Type species *Yuchoulepis szechuanensis*.

Revised generic diagnosis Ptycholepidae of moderate size with elongate-fusiform body. Snout pronounced or relatively obtuse. Postrostral separating nasals. Long dermosphenotic and antorbital in contact above orbit. Larre dermopterotic narrower anteriorly. Nasal

probably not constituting anterior edge of the orbit. Suborpitals few in number. Maxilla with slight postorbital expansion in articution with preoperculum. Dentary long and strong, without coronoid process. Marginal teeth on maxilla and dentary robust, uniform and acuminate in shape. Suspensorium and preoperculum nearly vertical. Operculum very large, nearly quadrangular and considerably larger than suboperculum. Interoperculum absent. Antoperculum porbably present. Branchiostegal rays broad and few in number, first of them not exceedingly enlarged. Gular plate present. Roofing bones of skull with ridges of enamel running more or less longitudinally. Operculum, supoperculum, cleithrum and supracleithrum all ornamented with oblique ridges of enamel. Lepidotrichia of pelvic and unpaired fins completely segmented transversely and furcated distally. Anal fin long-based. Caudal in hemiheterocercal, deeply cleft and nearly equilobate. Scaly-lobe of tail comparatively long. Fulcra present on all the fins. Ridge scales present on dorsal and ventral edges of caudal peduncle. All the scales much longer than deep except behind shoulder girdle. Peg-and-socked articution generally absent. Scales ornamented with longitudinal or oblique ridges and grooves of enamel, their posterior borders notched or serrated.

Yuchoulepis gansuensis sp. nov.

(Figs. 1—2; Pl. I, 1—4; II, 6)

Holotype A nearly complete fish. C t. No. V10099.1 of IVPP.

Referred specimens Fifteen individuals including: a nearly complete fish with anterior part of the skull missing (V10099.2); a tail and an anal fin (V10099.3, V10099.10); two trunks(V10099.15, V10099.12); a trunk with left pelvic fin(V10099.4); two skulls(V 10099.5—.6); a skull with shoulder girdle and pectoral fin(V10099.11); three anterior parts of trunks(V10099.7, V10099.9); a trunk with a tail(V10099.13—.14).

Horizon and Locality Lower subgroup of "Longfengshan Group" (early Jurassic), Yanchi, Mingshui, Gansu.

Diagnosis Body elongate fusiform and snout pronounced. Five branchiostegals, first of them comparatively enlarged and plate-shaped. Scales with many ridges and grooves of enamel running more or less obliquely. Several enlarged scales present before the base of the anal fin. Caudal peduncle with ventral ridge-scales. There are about fourty-nine transversal rows of scales on body, counting from the part pehind cleithrum to the beginning of the caudal inversion. Fin formula: P. 15(ca.); V.11(ca.); D. 23; A. 20—21.

Remarks *Yuchoulepis gansuensis* sp. nov. closely resembles *Yuchoulepis szechuanensis* in the body form, the situation and characters of the fins, the pattern of opercular apparatus etc., but differs distinctly from the latter according to the specific diagnosis mentioned above, it undoubtly represents a new species of the genus *Yuchoulepis*.

Yuchoulepis was first described by Su(1974) based on materials from the Shashimiao Formation of the Chungking Group(probably Middle Jurassic), Szechuan. The skulls of the specimens originally described are incompletely preserved. According to the characteristics of the opercular apparatus, postcranial skeleton and scales, Su(1974) placed *Yuchoulepis* in the family Ptycholepidae. The skull-bones of Y. *gansuensis* are well preserved. The parietals, frontals, dermopterotics and dermosphenotics are arranged according to the Ptycholepidae. The cheek region, maxillo-mandibular arch and opercular apparatus are all of the ptycholepid pattern. The structure of the rostrum resembles that of the Ptycholepidae.

All of these facts have further indicated that *Yuchoulepis* should be referred to Ptycholepidae.

Caturidae Owen, 1860

Plesiofuro gen. nov.

Type species: *Plesiofuro mingshuica*.

Generic diagnosis Small Caturidae of elongate fusiform body. Head short with obtuse snout. Dorsal fin opposed to the space between pelvic and anal fins. Pelvics much closer to anal fin than to pectorals. Caudal fin hemiheterocercal, deeply cleft and nearly equilobate. Fulcra present on all the fins. Distance of the preorbit part rather short, somewhat less than a half of the postorbital one. Infraorbitals about four in number. Suborbitals very enlarged, completely covering cheek region. Mouth gap very deep, mandibular articulation below the posterior edges of the suborbitals. Maxilla long and strong, with nearly straight oral border. Mandibule very long and robust, consisting of the dentary, angulo-articular and a large surangular, with well-developed coronoid process. Both upper and lower jaws with strong and sharp marginal teeth. Operculum considerably large and rectangular in shape. Suboperculum large, but smaller than operculum. Preoperculum nearly vertical and very narrow, destitute of horizontal limb. Branchiostegal rays broad and few in number. A large median gular plate present. Scales rhombic, covered with a thick layer of enamel, their posterior edges not serrated. Peg-and-socked articulation present.

Plesiofuro mingshuica sp. nov.

(Figs. 3—4; Pl. I, 5; II, 1—5)

Holotype A nearly complete fish (caudal fin missing). Cat. No. V10100.1 of IVPP.

Referred specimens Eighteen individuals including: three nearly complete fishes (V10100.4, V10100.6, V10100.18); Six incomplete fishes (V10100.2—.3, V10100.5; V10100.7—.8; V10100.11, V10100.13); three posterior parts of trunks (V10100.9—.10, V10100.12); three skulls, two of them with trunks, and caudal fins (V10100.14—.16, V10100.17, V10100.18).

Horizon and Locality Lower subgroup of "Longfengshan Group"; Yanchi, Mingshui, Gansu.

Diagnosis As for genus; scales smooth; Fin formula: P. 10—12; V. 7—8; D. 12—14; A. 10.

Remarks *Plesiofuro* gen. nov. resembles *Furo* in body form, positions of the fins, characters of the skull-roof and cheek region, and the pattern of the opercular apparatus etc., but *Furo* differs from *Plesiofuro* in: the skull is long but the cranium is narrow, the frontals and jaws are also long; the distance of the preorbit part is rather long; the preoperculum obviously swings forward and ventrally; the suboperculum is relatively small; the suspensorium is distinctly oblique backward. *Plesiofuro* resembles *Osteorachis* in several respects, such as shortness of the head and preorbital distance, characters of the skull-roof, cheek region and operculum etc., but *Osteorachis* differs from *Plesiofuro* in: infraorbitals below the eye are stout; the maxilla is rather slender and the mandibule remarkably low; marginal teeth are relatively small, well spaced and slightly curved; the preoperculum relatively broad; the dorsal fin is placed anteriorly, opposing to the pelvics; scales are thin, with distinctive ornamentation.

Plesiofuro shares most of the Caturidae characters, including: it has elongate body and well-developed jaws with sharp teeth; the roofing bones of the skull are arranged after the Caturidae apttern ; particulary characteristic ar the small parietals and long frontals; the cheek plate is characteristic of the family; the lower jaw consists of a long shaft-like dentary

forming anterior part, rising rather suddenly to the coronoid process behind, which carries the surangular; the angular and articular are fused; the opercular apparatus is of Caturidae pattern; the pectoral fins are much larger than pelvics; the dorsal fin is short-based and opposed to the space between pelvic and anal fins; the caudal fin is hemiheterocercal, deeply forked and nearly equilobate; the fulcra are pr sent on all the fins; scales are hardly deepened on the flank.

According to the basic characteristics men ioned above, I believe *Plesifuro* belongs undoubtedly to the Caturidae.

Yuchoulepis gansuensis and *Plesiofuro mingshuica* occur in the continental deposits of the lower subgroup of the "Longfengshan Group" n northwestern Gansu, the age of the fish-bearing deposits is a subject of disputation among paleontologists and geologists, but it can be regarded as Early Jurassic based on the characte s of the fish fauna stated above.

图 版 说 明

图 版 I

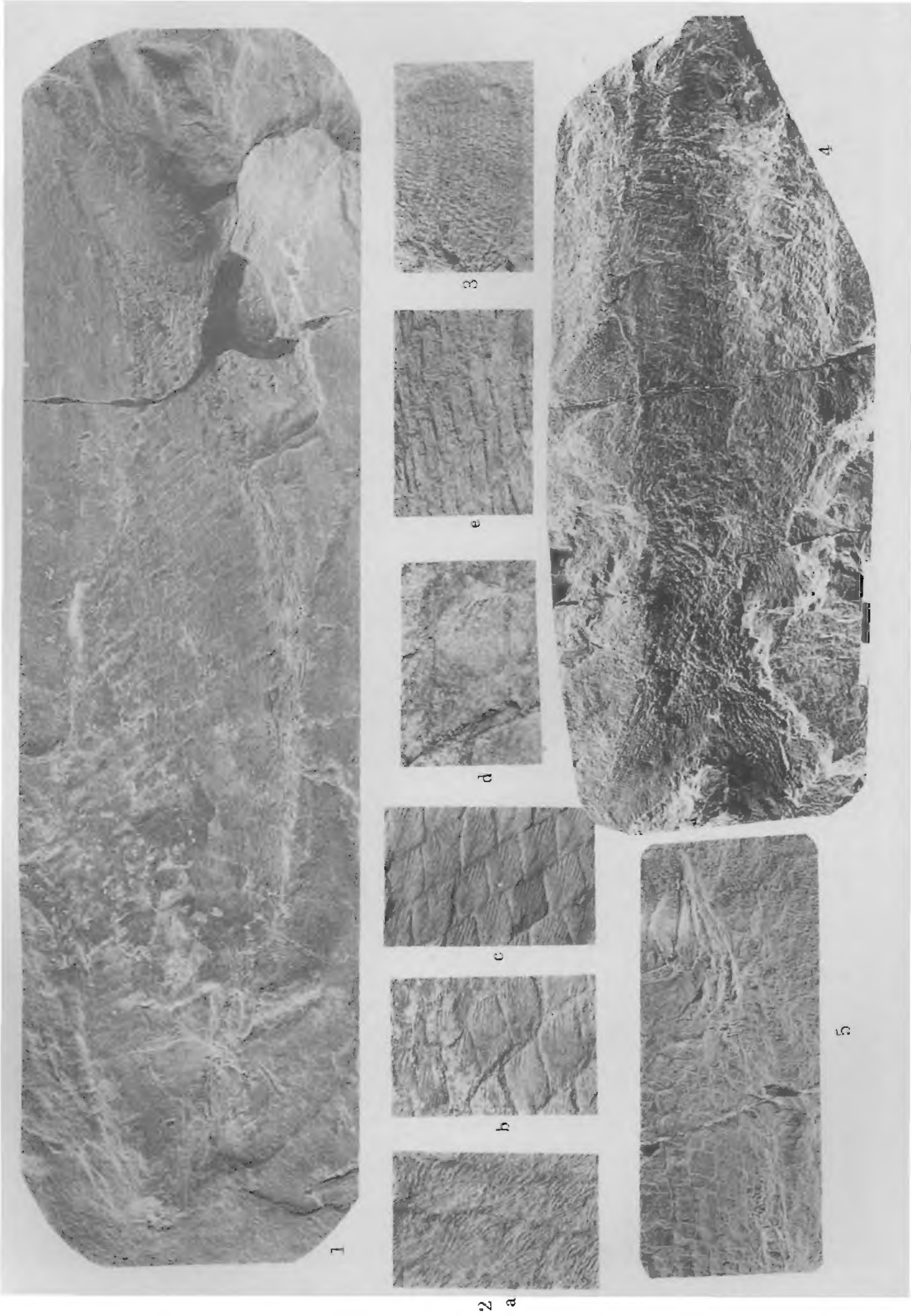
甘肃渝州鱼(新种) *Yuchoulepis gansuensis* sp. nov.

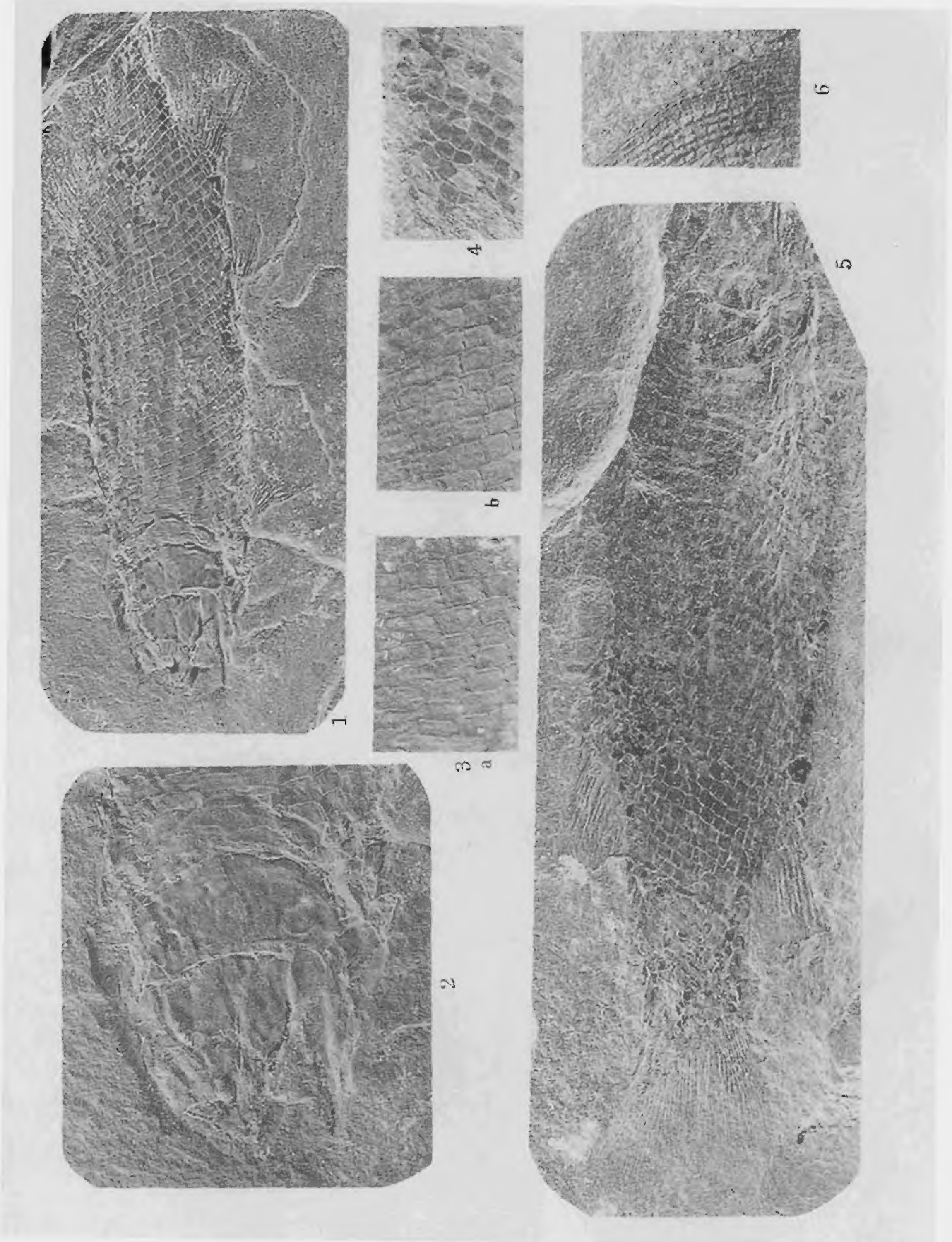
1.一近乎完整的鱼(正型标本) A nearly complete fish (Holotype), V10099.1, ×2/3 (ca.);
2a—e. 为正型标本不同部位的鳞片,示纹饰和后缘锯齿 Scales (impressions) of different region of Holotype, showing ornamentation and serrated posterior edges:
 a) Flank-scales of the most anterior region of the trunk; ×3.2;
 b) Flank-scales of the middle region of the trunk, ×3.2;
 c) Scales of the middle region of caudal peduncle, ×3.2;
 d) Enlarged scales of the middle region of the trunk, ×6.4;
 e) Scales near ventral margin of the trunk, ×3.2;
3.臀鳍,示鳍条完全分节的情况 Anal fin (V10099.3), showing completely segmented fin-rays, ×1.9;
4.一近乎完整的鱼(头前部残缺) A nearly complete fish (V10099.2), ×2/3 (ca.)
 明水似凶暴鱼 *Plesiofuro mingshuica* gen. et sp. nov.
5.颌弓、鳃盖部及躯干 Maxillo-mandibular arch, opercular apparatus and trunk (V10100.7), ×1

图 版 II

明水似凶暴鱼 *Plesiofuro mingshuica* gen. et sp. nov.

1.一近乎完整的鱼(正型标本) A nearly complete fish (Holotype), V10100.1, ×1;
2.正型标本的头骨放大,示骨片排列及形状 Skull of Holotype enlarged(×2), showing skull-bones;
3a—b. 分别为正型标本的躯干前部和中部的体侧鳞(印模), ×1.9: a) Flank-scales (impressions) of the anterior region of the trunk; b) Flank-scales (impressions) of the middle region of the trunk;
4.躯干后部的体侧鳞 (V10100.5), 示鳞片表面无纹饰 Flank-scales of the posterior region of the trunk, showing their surface without ornamentation, ×1.9;
5.一近乎完整的鱼 (V10100.4) A nearly complete fish (anterior part of the head missing), ×1.5(ca.);
6.甘肃渝州鱼的背鳍前部(V10099.2), 示鳍条完全分节 Anterior dorsal fin-rays of *Yuchoulepis gansuensis*, showing completely segmented fin-rays, ×1.9


1
2 a
b
c
d
e
3
4
5


1
2
3 a
b
4
5
6